A PROBABILIDADE E AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Adriano Augusto de Souza

Resumo: Esta pesquisa tem como finalidade principal apresentar a prática pedagógica envolvendo o conteúdo de probabilidade e sua relação com as metodologias ativas no ensino da matemática, principalmente na desmitificação de todo o processo de criação nos dias atuais dentro do ambiente escolar. Este artigo tem como objetivo principal discutir as principais características do ensino de probabilidade dentro da Matemática e sua relação com as metodologias ativas neste contexto, detalhando do início ao fim, o processo da prática pedagógica envolvendo os alunos e professores. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica em livros, teses e dissertações de pós-graduação, artigos científicos da área e sites específicos da internet, entre outros, os quais possibilitaram a obtenção de novos conhecimentos e esclarecimentos acerca dos conteúdos da Matemática, assim como o funcionamento de todo processo de ensino aprendizagem na escola. Sugere-se que a escola deve ser um local integrador, acolhedor, socializador e desenvolvedor de boas práticas pedagógicas, envolvendo a Matemática, outras ciências e a tecnologia, onde as necessidades educacionais e diferenças de aprendizagem vão ser dirimidas e igualadas num mesmo valor, para trilhar uma educação pública com qualidade, ao alcance de todos.

Palavras-chave: Educação. Tecnologia. Ensino. Aprendizagem. Alunos.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema a discussão da prática pedagógica envolvendo o conteúdo de probabilidade e sua relação com as metodologias ativas no ensino da matemática, principalmente na desmitificação de todo o processo de criação destas metodologias presente nos dias atuais dentro do ambiente escolar e de que forma a preparação do docente e o envolvimento destes alunos torna o aprendizado mais colaborativo e dinâmico dentro da matemática, assim como demais áreas do conhecimento.

Dentro desta consideração, levantaram-se as seguintes questões que nortearam a pesquisa, no qual convém destacar:

- a) O que são metodologias ativas, para que servem, e qual sua finalidade?
- b) Quais os aspectos históricos do conteúdo da probabilidade e a prática pedagógica utilizada nos dias atuais?
- c) Quais as formas de utilização das metodologias ativas no ensino/aprendizagem dos conteúdos da Matemática?

Por haver muitas pesquisas desta temática na área acadêmica, deu-se a devida importância para a elaboração da pesquisa por ser um tema atual e presente na escola, fato que, não só isso serviu para aprimorar e esclarecer os pontos de dúvidas e na obtenção de novos conhecimentos pessoais e profissionais.

O tema da pesquisa é aderente, visto que auxilia tanto a pais, alunos, professores e os demais atores do cotidiano escolar na busca de melhoria no processo de ensino/aprendizagem envolvendo a matemática, com a interface da tecnologia e da internet tão desenvolvida nos dias atuais.

Vários autores conceituam as metodologias ativas, mas na visão de Giordano e Silva (2017, p. 79), “surgem, para oferecer desafios complexos, que desenvolvam uma postura proativa destes alunos, tanto nas tarefas individuais quanto no trabalho colaborativo, tornou-se necessidade presente.”

Diante deste contexto, o objetivo principal deste estudo é discutir as principais características do ensino de probabilidade dentro da Matemática e sua relação com a utilização das metodologias ativas neste contexto, detalhando o início e o fim do processo da prática pedagógica envolvendo os alunos e professores, demonstrando as vantagens e desvantagens para o cotidiano escolar.

Para o alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa, utilizou-se como recurso metodológico a pesquisa bibliográfica, realizada em análise de materiais publicados em livros de autores renomados na área, teses e dissertações dos programas de pós-graduação de mestrado e doutorado de renomadas universidades, assim como sites específicos da internet de artigos científicos na área.

A construção do texto da referida pesquisa e os demais capítulos, concentrou-se nas concepções e no conhecimento de autores como Rottuno (2007), Lopes (1998), Maluf (2004), Lopes (2000), Giordano e Silva (2017) e demais contribuições de outros autores que serão explanadas no decorrer dos próximos capítulos a seguir.

2 ASPECTOS GERAIS SOBRE A PROBABILIDADE

Os aspectos históricos que remontam o surgimento da probabilidade estão presentes nos currículos escolares do ensino fundamental e médio nas maiorias das escolas brasileiras.

Sobre sua importância, “a probabilidade só existe para execução de tarefas mais básicas da matemática e provar suas consequências”. (ROTTUNO, 2007, p. 12).

Percebe-se que a probabilidade serve para provar a verdade de algo, algum conceito, fato, possibilidade ou indução de um processo matemático e que influi na realidade.

Neste contexto, percebe-se que o nascimento da probabilidade caminhou junto com a evolução da matemática, no qual Rottuno (2007, p. 12) afirma que o “surgimento da probabilidade cresceu junto com as demais teorias matemáticas e produziram outra visão de contexto, numa ruptura e dicotomia entre ciência e religião”.

O surgimento do conteúdo de Probabilidade percorreu vários estágios aos longos dos anos até estar tão evoluída nos dias atuais, como uma partícula da Matemática tão abrangente nas palavras de vários autores.

Indo mais adiante, a Pré-História do cálculo das probabilidades foi uma época de grandes indagações e a busca de respostas centralizadas na Idade Média, nesta época a influência da igreja era muito expressiva nos pensamentos e opiniões de grandes matemáticos, inclusive Aristóteles.

Sobre isto, é explicado no contexto abaixo:

Gradativamente, estas concepções de magias e mitologias transformaram-se nas grandes religiões hoje conhecidas. Assim durante a Idade Média, com o apogeu do Cristianismo, as ideias da igreja adquiriram peso significativo na sociedade. O indeterminismo é condenado, e é atribuída a Divina Providência a causa única de todas as coisas. Todas as reflexões e conhecimentos do mundo antigo são ignoradas nos primeiros séculos da Idade Média. (ROTTUNO, 2007, p.15).

Esta época da Idade Média ficou marcada pela obsessão que todos os fatos e fenômenos que ocorriam na vida das pessoas e na natureza tinham algum cunho religioso, no qual a busca pela informação para traduzir estas respostas o que mais motivava os grandes estudiosos da matemática na época, surgindo os conceitos de observação e sistematização, e o estudo das primeiras probabilidades.

Um dos grandes promissores desta época, foi o Jerônimo Cardano como impulsor da teoria das Probabilidades:

Jerônimo Cardano (1501-1576) um homem de muitos interesses e profissões, incluindo: leis, medicina, astrologia, matemática e estatística. Jogador compulsivo que desperdiçou sua fortuna em jogos de azar. Sob aspecto positivo, o seu interesse por jogos conduziu ao estudo matemático das probabilidades, sendo assim tornou-se um grande colaborador para a ciência Estatística. O livro de Cardano, “*Liber de Ludo Aleae*” (Livro dos Jogos de Azar) publicado após sua morte em 1663, continha a primeira análise matemática de jogos. (ROTTUNO, 2007, p. 17).

Já na época da iniciação dos cálculos no século XVII, a teoria das probabilidades surge através das contribuições de Pascal e Fermat.

Sobre isso, “Pascal interessou-se, especialmente, pelos problemas relacionados a divisão correta do prêmio em situações em que um jogo pudesse ser interrompido antes do seu final.” (ROTTUNO, 2007, p. 18).

Neste ponto já era evidente que problemas complexos começaram a existir, principalmente na possibilidade de que cada jogador pudesse ganhar o jogo, de acordo com a evolução de cada parte.

Após este fato, é curioso imaginar que “Pascal decidiu expor suas reflexões a Fermat, que também se interessou pelo assunto. A contribuição é apanhada de sete cartas, com reflexões conjugadas, que relatam os métodos de análise combinatória.” (ROTTUNO, 2007, p. 18).

Nesta simples contribuição, percebe-se que os jogos de azar foram a maior parte de contribuição para o estudo das probabilidades, fato que a relação destes conteúdos com as proporções e combinações já era algo utilizado.

“Os estudos dos jogos de azar despertaram a possibilidade de prever, em certo grau, acontecimentos futuros a partir de dados que podemos observar”, nas contribuições de Rottuno (2007, p. 19).

Esta época do século XVII foi de grandes descobertas e evoluções principalmente nos estudos das possibilidades em que a busca do passado, de informações e alguma forma que pudéssemos prever o futuro e intervir no seu contexto.

Já no início do século XVIII e rumores do século XIX, a formalização e configuração do cálculo de probabilidades foi se expandindo, visto que a abordagem teórica destes assuntos já estava de forma completa, aliando a teoria e a prática no cotidiano das pessoas, surgindo a probabilidade.

Um das passagens históricas, está nas contribuições abaixo.

Um trabalho importante foi o de DE Moivre, realizado em 1730. Sua obra demonstra um interesse especial em desenvolver métodos matemáticos e generalizações para a Teoria das Probabilidades. Outro estudo significativo foi o de Bayes em 1763, foi o primeiro a utilizar a probabilidade matemática no raciocínio lógico indutivo e seus estudos abriram um novo horizonte de aplicação, dando rumores ao desenvolvimento da estatística descritiva. (ROTTUNO, 2007, p. 19-20).

Complementando as contribuições, outros eventos também acontecerem no desenvolvimento da estatística e com os impactos da revolução Francesa, tais como:

A partir de 1849, a Estatística passou a integrar as faculdades de Filosofia e Letras, como ensino da Aritmética Social. Nos Estados Unidos da América, já havia sido introduzida em 1845, nesta época já se tornava um instrumento para estudos morais e intelectuais do homem. Na França em 1854, iniciou-se a primeira disciplina com o nome “Estatística” no curso de “Administração e Negócios Estatísticos”. Entre 1875 e 1900, a Estatística ocupou lugar de destaque no mundo acadêmico, muito embora seu lugar, na Faculdade de Leis, sempre tivesse efeito negativo, pois limitava-se na aplicação de ciências sociais, impedindo um aprofundamento dos métodos estatísticos. (LOPES, 1998, p.35).

Percebe-se que esta época, foi um palco de grande desenvolvimento não só da matemática, mas de outras áreas do conhecimento, no campo das Engenharias e Filosofia, aliada aos impactos da Revolução Francesa que fez a eclosão do crescimento dos conteúdos de probabilidade nos demais lugares do mundo.

No final do séc. VXIII e início do sec. XIX, como consequência da liberdade provocada pela Revolução Francesa, surgem grandes cientistas profissionais, na Matemática são significativos os trabalhos de Lagrange, Legendre e de Gauss. Estes fundamentaram e desenvolveram a análise matemática, cuja aplicação, somada ao Cálculo das Probabilidades, permite lançar mão de instrumentos aritméticos e combinatórios. A ampliação em campos concretos desses trabalhos facilitou e transformou esse ramo da matemática pura que conhecemos hoje. (ROTTUNO, 2007, p. 20).

À medida que foram surgindo os cientistas profissionais, a matemática e os seus conteúdos começaram a adquirir uma forma mais consistente e pura na aplicação e no desenvolvimento das origens de outros autores anteriores.

Outra contribuição importante para esta época, foram as contribuições da Laplace, que permitiu uma evolução formal no tratamento das informações da probabilidade, no qual Rottuno (2007, p. 21) afirma que “os trabalhos de Laplace podem ser considerados como final da terceira etapa na evolução da teoria matemática da probabilidade.”

No aprofundamento e sistematização centralizada no século XIX, os estudos sobre a probabilidade tiveram um aprofundamento maior e nas interpretações de aplicações dentro da sociedade, invadindo o campo da Física, Química e a Biologia.

Como todo desenvolvimento há suas vantagens e desvantagens, “alimentou-se a ideia de que, como na Física, o comportamento humano poderia ser regido por leis estatísticas e probabilísticas. Como consequência, muitas aplicações foram efetuadas de modo incorreto, provocando conclusões errôneas.” (ROTTUNO, 2007, p. 21).

Com este lado negativo de consequências, muitos trabalhos desenvolvidos na época continham muitos avanços desproporcionais para uso na época, fato que foram abandonados. Um trabalho que deu vulto significativo na época, foi o de Henri Poincaré, que permitiu as seguintes contribuições nas palavras abaixo:

A partir do estudo sobre a estabilidade do sistema solar, que o comportamento geral de um corpo sob a influência de outros dois muito mais pesados era irregular, e essencialmente imprevisível, haja vista que quaisquer órbitas com condições iniciais arbitrariamente próximas resultariam, futuramente, em órbitas muito diferentes. (ROTTUNO, 2007, p. 21-22).

No século XIX foi a época de contrariedade e afirmação das teorias existentes quantos aos estudos de probabilidade, fato que houve a qualificação profissional e validação junto com a realidade, fato perceptível na área de Física que realiza experimentos como forma de intervenção na realidade.

No século XX, época de consolidação definitiva dos cálculos das probabilidades, possibilitou-se o avanço científico da associação do estudo destas aos sistemas de medidas.

Uma destas contribuições:

Os axiomas de Kolmogorov tornaram a Teoria das Probabilidades uma parte autônoma dentro da Matemática e possibilitaram um grande avanço científico na área, sobretudo no aspecto teórico. A utilização de tais modelos como instrumento explicativo voltado ao controle de grande número de sucessos é hoje uma opção cada vez mais utilizada no mundo científico, sejam nas ciências humanas ou nas políticas. (ROTTUNO, 2007, p. 22).

A teoria das probabilidades mencionada na citação acima e nos remete a ideia de comportamento aleatório e imprevisível dos sistemas, mostrando que pequenas alterações na uniformidade podem ocasionar distorções num evento futuro ou possibilidade.

Outra inovação na teoria da probabilidade, está no conhecimento construído aos longos das décadas anteriores nos domínios da Química e a Biologia. Nas palavras de Rottuno (2007, p. 23-24) que a “a teoria das probabilidades se encontra presente nas sondagens de opiniões, nos fundos de previdência, na genética, nas companhias de seguros, nos esportes e etc.”

A combinatória, a probabilidade e estatística, presentes em nosso cotidiano, inter-relacionam-se proporcionando uma filosofia do azar, do aleatório e do acaso, desempenham um papel importante na compreensão acerca da natureza. A presença da estocástica em nossas vidas influencia a forma de pensarmos e agirmos, nos instrumentaliza para que tomemos decisões quando somente dispomos de dados afetados pela incerteza, situações que permeiam nosso cotidiano. (LOPES, 2004, p. 12).

Diante da citação acima, há uma forte relação entre os conteúdos de estatística e probabilidade e análise combinatória, proporcionando sua presença nas mais variadas situações do cotidiano e que nos proporciona ações para várias tomadas de decisão.

Lopes (2004), em relação a probabilidade, fala que não devemos tê-la como meio de uma definição Matemática, pois estaremos desprezando seu caráter histórico, deixando de considerar apenas as opções de sorte, azar ou probabilidade, no qual seu significado não pode estar baseado simples numa definição matemática.

A aplicação dos conteúdos de probabilidade não deve ser presa aos jargões nos conceitos formais da disciplina de matemática, e sim numa transversalidade na aplicação dos conteúdos de forma ampla e universal, abordando todas as situações do dia a dia da sociedade.

Já em relação a prática pedagógica do ensino dos conteúdos de Probabilidade deve ser feita de forma interdisciplinar, centradas nas mais variadas áreas do conhecimento humano.

Sobre isto, Lopes (1998) destaca a necessidade de uma revisão da prática docente, não tendo o professor somente o domínio pleno do conteúdo, mas um papel colaborativo com assuntos de outras áreas, procedimentos, conhecimentos e novas metodologias, não se prendendo na integração dos conteúdos dentro das disciplinas.

Para isso, “o ensino de probabilidade através de experimentações, observações, registros, coletas e análise dos dados de modo interdisciplinar pode possibilitar o estudante o desenvolvimento do senso crítico.” (LOPES, 1998, p. 21).

Neste ponto, percebe-se que o professor não pode ser sujeito passivo na prática do ensino, e sim um instigador dos problemas e das questões a serem propostas aos alunos, exigindo envolvimento do docente e da organização escolar como um todo.

As práticas do ensino de probabilidade devem ir além da sala de aula, nas palavras abaixo.

Que o conhecimento estatístico poderá permitir uma análise das questões sociais e econômicas, desde que o ensino da Estatística e Probabilidade não se configure como mais um momento para realizar cálculos, pois somente a resolução de exercícios mecânicos, aplicação de fórmulas, a construção de gráficos e a leitura de tabelas não viabilizarão o desenvolvimento do Pensamento Estatístico e Probabilístico que consiste em saber utilizar desses conceitos para solucionar problemas. (LOPES, 1998, p. 22).

Embora isso seja um dos desafios, a interdisciplinaridade como item para a prática docente não está sendo suficiente, em virtude que a linearidade das organizações educacionais ainda é preponderante.

Na visão de Lopes (1998) a linearidade ainda norteia os currículos escolares do ensino fundamental e médio, fato que os conteúdos seguem uma certa ordem, mas ao inserir a Probabilidade podem mudar esta realidade do currículo, caracterizando a interdisciplinaridade.

Para o ensino da matemática, “o ensino deve ser baseado em processos de investigações e na resolução de problemas, ou seja, uma disciplina que possa subsidiar o estudante para que compreenda e lide com a sua realidade.” (LOPES, 1998. p. 23).

A percepção dos conteúdos de probabilidade pelo aluno vai ser de suma importância para o senso crítico da realidade e deverá ser instigado e realizado de forma colaborativa em busca de solução para os problemas do cotidiano.

A questão das prioridades da educação mudou, visto que as propostas curriculares anteriores a reforma de 1995 consideravam o ensino da matemática como base no conceito e na formalização, sendo que os conhecimentos eram passados de geração a geração como um produto final e acabado.

O processo de prática docente nos ensinamentos deste conteúdo, se resume em “fazer Matemática e isso significa não receber coisas prontas para memorizar e sim desenvolver um trabalho que o pensamento constrói conceitos. Fazer matemática significa construí-la, produzi-la, seja na história do pensamento humano ou na aprendizagem individual.” (PIRES, 2000, p. 20).

Os planos curriculares da disciplina de Matemática no Brasil partem do pressuposto da solução de atividades mecânicas e cálculos matemáticos.

Para Rottuno (2007, p. 32) o contexto do aprendizado dos conteúdos de probabilidade não consiste só em “resolver problema, não é somente encontrar uma resposta, é trabalhar o enunciado, estruturar uma situação, formular questões pertinentes diante da situação problemática, é uma atividade de elaboração de hipóteses e conjecturas testadas na resolução do problema.”

A contribuição da Matemática no currículo escolar da escola brasileira, deve ser harmonizada de forma que “O currículo de Matemática deve criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne um agente ativo de transformação de seu ambiente.” (ROTTUNO, 2007, p. 33).

Os conteúdos de probabilidade devem ser feitos de forma harmoniosa e equilibrada, no seu papel de formação de capital intelectual, raciocínio lógico e aplicação nas situações problemas da vida do cotidiano, pois:

[...] na sociedade contemporânea, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas apresentadas através de tabelas e gráficos que sintetizam informações e levantamento de dados. A leitura crítica e a interpretação dessas informações complexas, muitas vezes contraditórias são instrumentos para exercer a cidadania. (ROTTUNO, 2007, p. 33).

Com a evolução da tecnologia e propriamente da internet, as novas formas de ensinar, transmitir conhecimento e otimizar o espaço das aulas faz-se necessário urgentemente a mudança de paradigmas, por meio das metodologias ativas.

As metodologias ativas de educação surgem, tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância, para atender o novo perfil de aluno, bem como as novas demandas sociais. Oferecer desafios complexos, que desenvolvam uma postura proativa destes alunos, tanto nas tarefas individuais quanto no trabalho colaborativo, tornou-se necessidade presente. (GIORDANO; SILVA, 2017, p. 79).

Nas metodologias ativas, a figura principal é o aluno, que num trabalho colaborativo e em grupos permite partilhar o conhecimento, desenvolver o raciocínio lógico e promover a discussão de problemas, promovendo assim a aprendizagem ativa.

Há vários exemplos de outras metodologias ativas envolvendo a Matemática, tais como o Khan Academy, Plickers, Kahoot, Qiz Box, Brainscape, Passei Direto e etc, que não serão objeto de pesquisa, sendo realizada em momento futuros.

Toda metodologia ativa deve ter um caráter divertido e ser atraente aos olhos dos alunos. O caráter lúdico deve ser a fonte principal, no qual desafia e desperta a curiosidade de ir até o final. “É fundamental no desenvolvimento dos seres humanos, à medida que constrói habilidades e competências de maneira agradável e natural, promovendo o desenvolvimento emocional, motor, social e cognitivo do jovem, da criança e até mesmo dos adultos”. (MALUF, 2004).

A ludicidade é um fazer humano mais amplo, que se relaciona não apenas à presença das brincadeiras ou jogos, mas também a um sentimento, atitude do sujeito envolvido na ação, que se refere a um prazer de celebração em função do envolvimento genuíno com a atividade, a sensação de plenitude que acompanha as coisas significativas e verdadeiras. (LUCKESI, 2000, p. 52).

Por outro lado, Barbosa; Moura (2013, p. 55) “definem a aprendizagem ativa, que pode ser entendida como aprendizagem significativa, é usada de forma vaga e imprecisa, toda a aprendizagem inerentemente ativa.”

Neste aspecto, a aprendizagem ativa de um aluno diante de uma aula expositiva nem sempre é clara, visto que o papel da metodologia ativa é o processo de atividade e participação de quem está aprendendo e ouvindo.

Um dos exemplos de metodologia ativa é baseada em projetos e consiste em “empreendimento infinito, com objetivos claros e bem definidos que emergem a partir do reconhecimento de um problema relevante para um determinado grupo social.” (GIORDANO; SILVA, 2017, p. 80).

Moran (2013) complementa que a metodologia ativa da aprendizagem baseada em projetos os alunos envolvem em tarefas e desafios para resolver uma situação problema dentro da sala de aula ou que continua fora dela, trazendo mais vivência para os conteúdos ali apresentados.

Na disciplina de matemática propriamente nos conteúdos de Probabilidade, podem ser trabalhados projetos interdisciplinares e transdisciplinares, que trazem resultados positivos ao processo de ensino aprendizagem.

Na visão de Maron (2013, p. 13) explica:

Os problemas e projetos interdisciplinares ajudam muito a perceber as conexões entre as disciplinas, podem ser realizados utilizando todas as técnicas apontadas antes (dentro e fora da sala de aula, em vários espaços, onde o digital pode ser muito importante, assim como o desenvolvimento de jogos, histórias e produtos). São aqueles que estão próximos da vida e do entorno dos estudantes, que partem de necessidades concretas e que expressam uma dimensão importante da aprendizagem hoje que é a aprendizagem serviço.

A amplitude dos projetos interdisciplinares é ampla e os conteúdos de probabilidade também podem ser interligados com as outras disciplinas do currículo escolar dentro da Matemática.

Neste conceito, Maron (2013, p. 13) “nos projetos transdisciplinares, a aprendizagem supera o modelo disciplinar e parte dos problemas e projetos simples até os mais complexos, projetos individuais e grupais.”

Infelizmente há uma certa rejeição dos planos curriculares dentro da educação básica assim como nas disciplinas na adoção de projetos transdisciplinares dentro dos conteúdos das demais disciplinas, assim como a Matemática.

Outra metodologia ativa presente é aprendizagem baseada em problemas, (PBL em inglês ou ABpro como é conhecida), é um método que se originou na década de 1960, na Universidade McMaster e nas escolas de medicina da Holanda. (MARON, 2013, p. 10).

Complementa-se da seguinte forma:

A PBL tem como base de inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas relativos a suas profissões. (MARON, 2013, p. 10).

A aprendizagem baseada em problemas pressupõe um envolvimento maior e integrador do currículo das demais disciplinas, focado no encontro de problemas do cotidiano que se relacionem com a vivência da aplicação das disciplinas.

A aprendizagem baseada em problemas PBL mais ampla propõe uma matriz não disciplinar e transdisciplinar, organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes, que os estudantes aluno deverão compreender e equacionar com atividades em grupo e individuais. Cada um dos temas de estudo é transformado em um problema a ser discutido em um grupo que funciona como apoio para os estudos. (MARON, 2013, p. 10).

Assim como as demais metodologias ativas, o papel do professor é amplo e contextualizado, e não está focado em centralizar o conhecimento dentro da sala de aula, mas transformar em problemas que tenham papel significativo na vida do aluno, visto que este é o caminho para avançar no desenvolvimento das demais competências educacionais.

3 CONCLUSÃO

Diante do exposto nesta pesquisa, conclui-se que o ensino de probabilidade e como qualquer outro dentro da Matemática, é rico e aprimorado com a utilização das metodologias ativas, visto que são temas que apresentam dificuldades de aprendizagem aos alunos, mas que se tornam agradáveis com a inclusão da tecnologia.

A escola deve estar preparada para a inserção de qualquer metodologia ativa, o papel do currículo e a ligação dos conteúdos da Matemática com outras disciplinas devem ser incentivadas e aprimoradas dentro projeto político pedagógico, promovendo assim a transdisciplinaridade e interdisciplinaridade dos assuntos que tenham significância e uma sequência lógica na vida do aluno.

Por outro lado, é de fundamental importância a participação dos atores da escola em todo este processo, e que a tecnologia não deve ser vista como uma dificuldade ou entrave para o ensino, o coadjuvante da sua trajetória profissional e acadêmica é sempre o aluno. A aprendizagem dos conteúdos da Matemática e de outras disciplinas também, sendo colaborativas, alicerçadas em práticas pedagógicas inovadoras e enriquecedoras, vai depender muito mais da vontade e dedicação de todos os envolvidos, não arcando sob o professor da disciplina, que será apenas um mediador das situações e problemas que os alunos apresentarem.

Mediante os resultados obtidos, na visão do pesquisador, é imprescindível que o Poder Público, a sociedade, família e a escola incentivem e cobrem maiores investimentos públicos dentro da infraestrutura das escolas, com salas de aula equipadas com laboratórios de informática, recursos audiovisuais e lousas digitais, inovação e tecnologia para que o mecanismo das metodologias ativas se torne cada vez mais presente e desenvolvido.

O aluno deve perceber que a escola é um local integrador, acolhedor, socializador e desenvolvedor de boas práticas pedagógicas envolvendo a Matemática, outras ciências e a

tecnologia, onde as necessidades educacionais e diferenças de aprendizagem vão ser dirimidas, independentemente de cor, raça, sexo, condição social ou vulnerabilidade social.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>. Acesso em: 08 jul. 2019.

GIORDANO, C. C. SILVA, D. S. C. Metodologias ativas em educação matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. São Paulo, v.6, n.2, p. 78-89, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35422/24249>. Acesso em: 08 jul. 2019.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. Dissertação de Mestrado em Educação do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1998. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes_CeliAparecidaEspasandiM.pdf. Acesso em: 08 jul. 2019.

LOPES, C. A. E. Educação matemática na infância: o desenvolvimento profissional de um grupo de professoras. In: ANPED, 27. 2004, Caxambu. **Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade?** Caxambu, 2004. Disponível em: <http://27reuniao.anped.org.br/gt19/t193.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2019.

LUCKESI, C. C. **Ludo pedagogia – ensaios 1**: educação e ludicidade. Salvador: Gepel, 2000.

MALUF, A. C. M. **Brincar**: prazer e aprendizado. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Educação Transformadora. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 08 jul. 2019.

PIRES, C. M. C. **Currículos de matemática**: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

ROTTUNO, S. A. M. **Estatística e probabilidade**: um estudo de caso sobre a inserção desses conteúdos no ensino fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2007. Disponível em: https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/12350/DISSERTA_17102007.pdf?sequence=1. Acesso em: 08 jul. 2019.